

(3)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-149677

(P2000-149677A)

(43) 公開日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H 0 1 B 13/00	5 0 1	H 0 1 B 13/00	5 0 1 P 4 F 0 7 1
	5 0 3		5 0 3 Z 4 F 1 0 0
C 0 8 J 5/18		C 0 8 J 5/18	4 J 0 0 4
C 0 9 J 7/02		C 0 9 J 7/02	Z 4 J 0 4 0
H 0 1 R 11/01		H 0 1 R 11/01	H 5 G 3 2 3

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 5 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平10-314604

(22) 出願日 平成10年11月5日 (1998.11.5)

(71) 出願人 000004455

日立化成工業株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

(72) 発明者 叶多 秀司

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮工場内

(72) 発明者 白金 淳司

茨城県下館市大字五所宮1150番地 日立化成工業株式会社五所宮工場内

(74) 代理人 100071559

弁理士 若林 邦彦

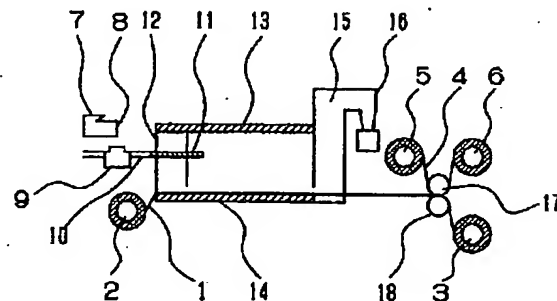
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 異方導電性接着フィルムの製造装置

(57) 【要約】

【課題】 導電性粒子の二次凝集の抑制に優れ、分解能に優れた異方導電性接着フィルムの製造装置を提供すること。

【解決手段】 定速で走行するセパレータ上に形成された絶縁性接着剤の表面に、導電性粒子を定流量・単分散散布する手段を備えた異方導電性接着フィルムの製造装置。



【特許請求の範囲】

【請求項1】定速で走行するセパレータ上に形成された絶縁性接着剤の表面に、導電性粒子を定流量散布する手段及び単分散化する手段を備えたことを特徴とする異方導電性接着フィルムの製造装置。

【請求項2】単分散化する手段が導電性粒子を電界を発生させた対向する電極間を通すことにより帯電させるものである請求項1に記載の異方導電性接着フィルムの製造装置。

【請求項3】セパレータ上に形成された絶縁性接着剤の表面に散布した導電性粒子を絶縁性接着剤表面層に埋め込む手段を備えてなる請求項2に記載の異方導電性接着フィルムの製造装置。

【請求項4】導電性粒子を絶縁性接着剤の表面層に埋め込む際に、導電性粒子が散布された絶縁性接着剤の表面を保護する剥離性保護フィルムもしくはセパレータ上に形成された絶縁性接着剤を貼り合わせる手段を備えてなる請求項3に記載の異方導電性接着フィルムの製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、異方導電性接着フィルムの製造装置に関する。

【0002】

【従来の技術】異方導電性接着フィルムは、基板と基板の回路接続や基板回路と半導体チップとの電気的接続を行うために用いられ、例えば、液晶基板と駆動基板とをフラットケーブルにより電気的に接続するために用いられている。この異方導電性接着フィルムは、絶縁性接着剤と導電性粒子とからなり、導電性粒子は、高分子核体の表面が金属薄層により実質的に被覆してなる粒子或いは金属粒子、あるいは両者を混合した粒子である。この異方導電性接着フィルムの製造方法は、通常エポキシ樹脂等の絶縁性樹脂とカップリング剤、硬化剤、硬化促進剤および導電性粒子を混入・分散した接着剤ワニスをキャリアフィルム（セパレータ）上に塗布・乾燥して製される。さらに、この表面に導電性粒子を含まないワニスを塗布して複層化したものも使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年では、電子機器の発達に伴い、配線の高密度化や回路の高機能化が進んでおり、その結果として、接続回路も高精細化が求められており、接続電極間スペースが、従来では200 μ m程度であったものが、50 μ m以下のものが要求されるようになってきている。これに伴い、異方導電性接着フィルムにおける接続においても、高密度の接続回路に対応できることが要求されている。

【0004】しかし、従来の方法では、接着剤ワニス中に微小径の導電性粒子を添加・分散させるので、この接着剤ワニスを混合・分散させてから、セパレータに塗布

するまでの間に、途中で導電性粒子が沈降したり、あるいは導電性粒子同士の二次凝集が発生しやすく、隣接する電極間が短絡する可能性が高くなるという問題がある。

【0005】さらに、接続電極間の間隔が小さくなるに伴い、許容される導電性異物の大きさや混入量も問題であり、接着剤ワニスを塗布する直前に汙過を行うことが好ましいが、接着剤ワニスの粘度を低下すると接着性が低下するので、粘度を下げるができないので、かなり圧力を加えなければ汉過が困難であり、添加する導電性粒子にも限度が生じるという問題もある。

【0006】本発明者等は先に、電性粒子を絶縁性接着剤の表面層に均一に配置することで、少ない添加粒子量で従来の接続特性を保持したまま、導電性粒子の二次凝集がなく、かつ導電性異物の混入の抑制にも優れた異方導電性接着フィルムの製造法を提案している。この製造方法は、導電性粒子を剥離性フィルム基材上に形成した絶縁性接着剤表面に散布し、埋め込むことを特徴とする異方導電性接着フィルムの製造法である。ところで、この方法は原理的には完成しているが、経済的な問題があった。

【0007】本発明は、かかる状況に鑑みなされたもので、導電性粒子を絶縁性接着剤の表面層に均一に配置する手段を講ずることによって、少ない添加粒子量で従来の接続特性を保持したまま、二次凝集の抑制に優れ、かつ導電性異物の混入の抑制にも優れた異方導電性接着フィルムの製造装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】すなわち本発明は、定速で走行するセパレータ上に形成された絶縁性接着剤の表面に導電性粒子を定流量散布する手段及び単分散化する手段を備えた異方導電性接着フィルムの製造装置に関する。さらに単分散化する手段が導電性粒子を電界を発生させた対向する電極間を通すことにより帯電させ、セパレータ上に形成された絶縁性接着剤の表面に均一散布された導電性粒子を絶縁性接着剤層に埋め込む手段を備えることが好ましい。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の、導電性粒子をセパレータ上の絶縁性接着剤表面に定流量散布する手段としては、乾燥した導電性粒子に空気を吹き付けて散布する方法、高速気流中に導電性粒子を供給して散布する方法、スプレー散布方法、スクリーン印刷方法等があり、中でも高速気流中に導電性粒子を供給して散布する方法は、導電性粒子の分散の点で好ましく、さらに、導電性粒子を同一電荷すればより分散度が向上でき好ましい。このときに、散布ノズルにエアチューブを用いて水平方向に向けて導電性粒子を噴霧すると、導電性粒子は接触帯電で同一電荷に帯電し、散布された導電性粒子は、噴霧用エアと分離することで落下し、均等に散布することがで

きる。

【0010】帯電した導電性粒子を散布する際に、散布を行う箱内の上下に電極を設置して電界を発生させることにより、導電性粒子は電界の方向に進行するので高効率の散布が可能となる。この散布は、例えば、導体の幅/導体の間隔が $0.05\text{mm}/0.02\text{mm}$ のように精密な箇所の接続を行う場合には、導電性粒子の大きさを $3\sim 10\mu\text{m}$ とし、絶縁性接着剤の表面に、 $5000\sim 20000\text{個}/\text{mm}^2$ の範囲となるように散布することが好ましく、空気を送り込み導電性粒子を浮遊させた空気流を作りノズルから噴霧させる方法を用いた場合、容器の大きさ、空気圧力、ノズル材、ノズルと絶縁性接着剤との位置関係等と単位面積当たりの散布状態を予め実験的に求め、最適な散布条件の分布の中心付近になるような条件で行う。

【0011】さらに、散布した導電性粒子を絶縁性接着剤層に埋め込む手段としては、導電性粒子を散布した絶縁性接着剤の表面に、剥離性を有する表面を有するプラスチックフィルムを重ね、プレスやラミネート等によって圧力を加えることによって実現できる。さらに、導電性粒子を埋め込む際に、絶縁性接着剤を加熱することが好ましく、加熱する温度としては、絶縁性接着剤が完全には硬化しない程度であって、その後に行う基板と基板との接続時に必要なタック性、塑性変形性を残す程度に加熱することが好ましく、その他の時間や圧力の条件等と共に、絶縁性接着剤の種類によって、予め実験的に求めておくことができる。導電性粒子を散布した絶縁性接着剤に、単層または複数層の別の接着剤層をラミネートして、厚み方向の特定の位置に粒子層を配置することもでき、このときに、ラミネートする接着剤層の熔融粘度に差をつけることが好ましく、例えば、導電性粒子を散布した絶縁性接着剤がエポキシ樹脂である場合、その表面に重ねる絶縁性接着剤層としては、同じエポキシ樹脂で熔融粘度を上げたものを用いれば、散布した絶縁性接着剤に導電性粒子を押し込むときに重ねる絶縁性接着剤までは導電性粒子が押し込まれず、導電性粒子の厚み方向の位置を制御でき、好ましい。

【0012】

【実施例】以下、本発明を実施例に示した図面を参照しながら説明する。図1は、本発明の異方導電性接着フィルムの製造装置の全体図を示したものである。予めセパレータの上に絶縁性接着剤を塗布したフィルム1を巻出しロール2から巻取ロール3に設置する。導電性粒子が散布された絶縁性接着剤表面を保護する保護フィルム4を巻出しロール5から巻取りロール6に設置する。粒子供給機7に導電性粒子8を充填して、一定量の粒子を真空エジェクタ9に連続供給する。

【0013】真空エジェクタ9の真空口に粒子供給機7から供給される粒子を落とし、圧縮空気により導電性粒子を流動化させ単分散化操作を行う。流動化した導電性

粒子は、エアチューブ10内を高速移動する際に同一電荷に帯電し、散布ノズル11より散布箱12内でフィルムに対し水平方向に噴霧される。散布ノズル11より噴霧された導電性粒子は、散布箱12の上下壁面に設置した上電極13、下電極14により散布箱12内のフィルムに対して垂直方向の電界が発生して、その方向に沿って、噴霧された導電性粒子が噴霧エアと分離して、定速で走行している絶縁性接着剤層の表面に散布される。噴霧エアと分離しなかった導電性粒子は、排気口15からサイクロン16に吸い込まれ回収される。導電性粒子が散布された絶縁性接着剤は、上ラミネートロール17、下ラミネートロール18により剥離性保護フィルムを介して導電性粒子が絶縁性接着剤に埋り込む。ラミネートロールを通過したフィルムは、保護フィルムは巻取ロール6で巻き取られ、セパレータ/導電性粒子が絶縁性接着剤層の表面に埋り込んだフィルムは、巻取ロール3で巻き取られる。

【0014】図2は、本発明にかかる散布箱の断面図である。散布箱の壁面材質は上壁面19、下壁面20はSUS銅板、右側壁面21、左側壁面22はPVCで構成されている。下壁面20は接地し、上壁面19には直流高圧電源に23により高電圧を印加して、散布箱12内に上から下向きの電界が発生する構造にしてある。尚、電極の極性を変えることにより電界の向きは自由に変えることができ、高圧電源の出力により電界強さも任意の値にすることができる。実施例では上電極に $+10\text{kV}$ を印加し、下電極は接地とした。この装置を用いて以下のようにして、異方導電性接着フィルムを作製した。高分子エポキシ樹脂であるフェノキシ樹脂PKHA（ユニオンカーバイド社製、商品名：40重量部）とマイクロカプセル型潜在硬化剤を含有する液状エポキシ樹脂であるノバキュアHP-3942HP（旭化成工業株式会社製、商品名：100重量部）とを、重量比率30/70で、酢酸エチル30（重量）%となるように希釈し接着剤ワニスを得た。この接着剤ワニスを、離型処理した $50\mu\text{m}$ の二軸延伸ポリエチレンテレフタレート樹脂フィルム製のセパレータ24上に流延・乾燥して、平均厚さ $23\mu\text{m}$ の絶縁性接着剤層28を作成してフィルム25を得た。平均直径 $5\mu\text{m}$ の、平均厚さ $0.25\mu\text{m}$ のNi/Auめっき皮膜を有するプラスチック粒子を50g、容積0.1リットルの容器の中でエアエジェクタを通して流動化させて、散布ノズルから圧力 0.5MPa で、フィルム25上に平均 $6000\text{個}/\text{mm}^2$ の割合で散布し、フィルム26を得た。なお、このフィルム25は $2\text{m}/\text{分}$ の速度で移動させ、散布ノズルは、フィルム25から 20cm の高さのところに固定し、水平方向に散布した。

【0015】このフィルム26に、離型処理した二軸延伸PET樹脂フィルム24の離型処理面と導電性粒子散布面を向かい合わせて重ね、温度： 50°C 、圧力 0.3

MPa、速度2m/分の条件で、ゴム・金属ロール間を通して、散布した導電性粒子をフィルム26の表面層に押し込んで固定させた異方導電性接着フィルム27を得た。ITOガラス基板に、この異方導電性接着フィルム27を100℃、2kg/cm²で5秒の加熱加圧して貼り付け、セパレータフィルムを剥がした後、50μm×90μmの金バンプを有するペアチップを位置合わせして、200℃、30kg/cm²で20秒間加熱加圧して回路接続をした。異方導電性接着フィルム27を200倍の光学顕微鏡で観察して、単位面積当たりの導電性粒子数aと二次凝集状態を計測した。また、回路接続した後のペアチップバンプ上の導電性粒子数bを計測し、相対峙する電極間の接続抵抗と隣接する電極間の接続抵抗も測定した。

【0016】比較例1

実施例と同様の接着剤ワニスにより、セパレータ上に1

5μm厚さの導電性粒子なし絶縁性接着剤層14を作成した。また、同接着剤ワニス中に、実施例に用いたものと同じ導電性粒子（添加量9.5体積%）を分散させて、平均8000個/mm²となる8μm厚さの導電性粒子入りの絶縁性接着剤層29を作成した。絶縁性接着剤層30と絶縁性接着剤層29を貼り合わせた2層構造異方導電性接着フィルム31を得た。この2層構成異方導電性接着フィルム31を用いて、実施例と同様な接続と計測を実施した。

【0017】比較例2

電極に電圧をかけないで電界の発生をなくし、実施例と同様の材料と方式にて、噴霧ノズルから圧力0.5MPaで、フィルム上に平均6000個/mm²の割合で散布できるフィルム速度を測定した。

【0018】実施例と比較例の計測結果を表1に示す。

【表1】

項 目	実施例	比較例1
最大二次凝集粒子径 μm	15	25
15μm以上の二次凝集粒子数 ケ/mm ²	5	65
粒子捕捉率 b/a×100 %	45	25
接続抵抗 Ω	0.7	0.7
絶縁抵抗 Ω	2E+10	2E+10

【0019】実施例と比較例2の結果を表2に示す。

【表2】

項 目	実施例	比較例2
速度 m/分	2	0.6

【0020】この実施例においては、第1に導電性粒子の二次凝集粒子径が小さくなること。第2に導電性粒子の配置を異方導電性接着フィルムの表層に極めて近い層に集中させ、回路接続時の粒子流れを改善し、粒子捕捉率が高くなり、接着剤に添加する導電性粒子数を少なくすることが可能になる。この結果、回路間スペースに存在する導電性粒子数が格段に少なくなり、回路間の短絡ポテンシャルを下げるができる。また、電界を発生させることで速度の向上が図れる。さらに前述のように、絶縁性接着剤の塗布直前の細かい汙過が可能になり、異方導電性接着フィルム中の異物低減に、大きな効果が認められた。

【0021】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば導電性粒子を絶縁性接着剤の表面層に均一に配置でき、添加粒子量が少なく、二次凝集の抑制に優れ、かつ導電性異物の混入抑制にも優れた異方導電性接着フィルムの製造を経済的に実現できる装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による異方導電性接着フィルムの製造装置の全体図。

【図2】本発明にかかる散布箱の断面図。

【図3】(a)(b)(c)は本発明により作成する絶縁性接着剤層表面に、導電性粒子を配置した異方導電性接着フィルムの工程別フィルム断面図。

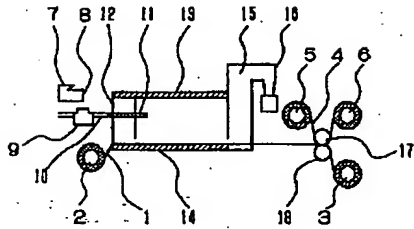
【図4】比較例において従来の方法で作成した2層構成の異方導電性接着フィルムを示す断面図。

【符号の説明】

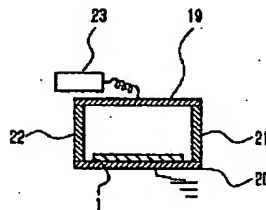
- | | |
|--------------|--------------|
| 1 フィルム | 2 巻出ロール |
| 3 巻取ロール | 4 剥離性保護フィルム |
| 5 巻出ロール | 6 巻取ロール |
| 7 粒子供給機 | 8 導電性粒子 |
| 9 真空エジェクタ | 10 エアチューブ |
| 11 散布ノズル | 12 散布箱 |
| 13 上電極 | 14 下電極 |
| 15 排気口 | 16 サイクロン |
| 17 上ラミネートロール | 18 下ラミネートロール |
| 19 上壁面 | 20 下壁面 |
| 21 右側側面 | 22 左側側面 |

- | | | |
|----------------|---------|--------------------|
| 23 直流高圧電源 | 24 セパレー | 着剤層 |
| タ | | 29 導電性粒子入り絶縁性接着剤層 |
| 25 フィルム | 26 フィルム | 30 導電性粒 |
| 27 異方導電性接着フィルム | 28 絶縁性接 | 子無し絶縁性接着剤層 |
| | | 31 2層構成異方導電性接着フィルム |

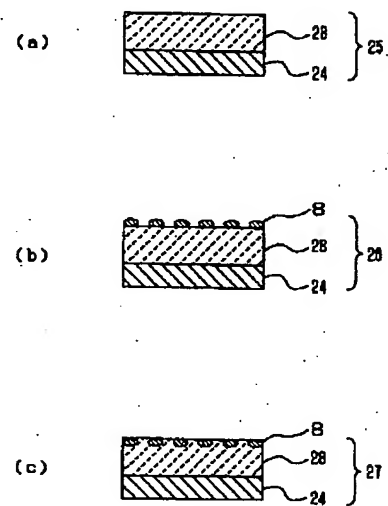
【図1】



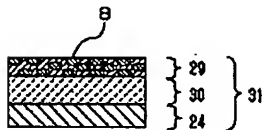
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. 7
H 0 1 R 11/01
// B 3 2 B 7/12
C 0 9 J 9/02

識別記号

F I

H 0 1 R 11/01
B 3 2 B 7/12
C 0 9 J 9/02

テ-マ-ド (参考)

J

Fターム(参考) 4F071 AA01 AA43 AE15 AG12 AH12
BC01
4F100 AK01 AK53 AK53H AR00A
AR00B BA02 CA02 CB00A
DE01B EH71 EH76 EJ17
EJ19 EJ91 EK00 GB41 JG01B
JG04A JL11A
4J004 AA13 AA19 AB01 CA06 CC02
CE01 DB02 DB03 EA01 FA05
GA02
4J040 EC251 EE061 GA11 JA09
JB10 KA02 KA03 KA16 KA32
LA09 NA20 QB04
5G323 AA01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.